

**QUESTION 2 (exercice de synthèse)**

La figure a) illustre un profilé AB en acier, encastrée à son extrémité A et libre à son extrémité B. La section du profilé est présentée à la fig. b). La position du centroïde et les propriétés géométriques y sont indiquées.

Les propriétés du matériau sont :

$$E = 200\,000 \text{ MPa} \quad ; \quad \nu = 0,3$$

Le profilé est chargé en B par :

- un moment  $M_{Bz} = 1,0 \text{ kN.m}$  (sens montré);
- un moment  $M_{By} = 0,5 \text{ kN.m}$  (sens montré);
- un moment  $T_{Bx} = 0,2 \text{ kN.m}$  (sens montré).

**Déterminez la valeur minimale de la limite d'écoulement  $S_Y$  pour qu'il n'y ait pas écoulement plastique dans le profilé, en conservant un facteur de sécurité égal à 1,5.**

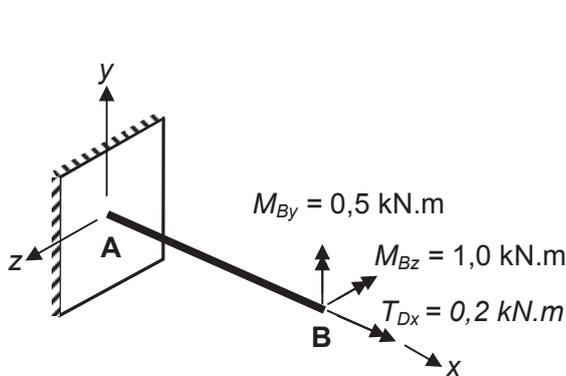


Fig. a) Structure et chargement

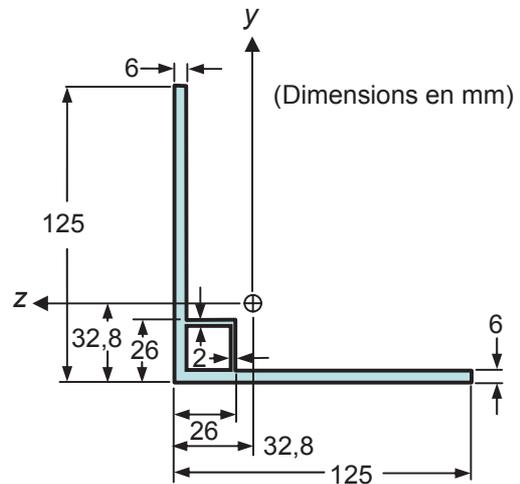


Fig. b) Section de la cornière AB

$$I_y = 2,29 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 2,29 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_{yz} = 1,35 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_z^* = 1,49 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_y^* = 1,49 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_{yz}^* = 2,53 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

**Étapes de solution:**

- Déterminer la position du plan neutre pour localiser les points où la contrainte normale  $\sigma_x$  se situe;
- Calculer la répartition de la contrainte de cisaillement dans la section ouverte et dans la section fermée;
- Examiner les différents points de la section ouverte et ceux de la section fermée où l'écoulement peut se produire sous l'effet de la superposition de la contrainte normale due à la flexion et de la contrainte de cisaillement due à la torsion.